

1、2、3、4、5:通信ノード 10-16:通信端末 21-25:ノード間通信回線
31-39:加入者通信回線 40-45:宅内通信回線

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の通信端末が1乃至複数の通信ノードを介した通信回線で結合された通信網において、上記通信ノードの少なくとも一部で入力トラヒックを定期的に計量し、上記計量したトラヒックに関連する情報を上記通信端末又は上記通信端末に直接つながる通信ノードに送信し、送信すべき通信端末又は上記送信すべき通信端末に直接つながる通信ノードにおいて、上記トラヒックに関連する情報を基に上記送信すべき通信端末と受信端末間の経路を制御することを特徴とする通信網の経路制御方法。

【請求項2】 請求項1記載の通信網の経路制御方法において、上記複数の通信ノードを介した通信回線で結合された通信網がATM交換網であって、上記計量したトラヒックに関連する情報をVPI及びVCIを含むヘッダと上記トラヒックに関連する情報を含むペイロードからなるATMセルで送信することを特徴とする通信網の経路制御方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載の通信網の経路制御方法において、上記計量したトラヒックに関連する情報が入力トラヒック量に正の相関を持つ通信料金に関する情報であることを特徴とする通信網の経路制御方法。

【請求項4】 請求項3記載の通信網の経路制御方法において、上記計量したトラヒックに関連する情報が、更に経路情報を含むことを特徴とする通信網の経路制御方法。

【請求項5】 請求項1、2、3又は4記載の通信網の経路制御方法において、上記送信すべき通信端末と受信端末間の経路を制御することが、通信中のコネクションを経路変更、終了、中断、再開することであることを特徴とする通信網の経路制御方法。

【請求項6】 請求項1、2、3又は4記載の通信網の経路制御方法において、上記送信すべき通信端末と受信端末間の経路を制御することが、新たに通信を開始することであることを特徴とする通信網の経路制御方法。

【請求項7】 請求項5記載の通信網の経路制御方法において、上記通信端末が開始、終了、中断、再開可能なコネクションを通信ノードに登録し、上記通信ノードで送信通信端末の通信料金が最小になるように制御することを特徴とする通信網の経路制御方法。

【請求項8】 複数の通信回線とのインターフェース回路と処理部、網管理プロセッサと上記インターフェース回路及び上記処理部、網管理プロセッサからのセルを交換するATMスイッチとをもち、上記インターフェース回路が入力トラヒックを周期的に計量する計量手段と、上記計量手段で計量した入力トラヒックに対応する料金情報を得る手段と、上記インターフェース回路に入力される網管理セルが料金通知セルの場合上記料金通知セルの情報領域に上記料金情報を格納し送出する手段をもつことを特徴とするATM交換用ノード。

【請求項9】 複数の通信回線とのインターフェース回路と処理部、網管理プロセッサと上記インターフェース回路及び上記処理部、網管理プロセッサからのセルを交換するATMスイッチとをもち、上記インターフェース回路が入力トラヒックを周期的に計量する計量手段と、上記処理部、網管理プロセッサが上記計量手段で計量した入力トラヒックに対応する料金情報を得る手段と、上記インターフェース回路に入力される網管理セルが料金通知セルの場合上記料金通知セルの情報領域に上記料金情報を格納し送出する手段をもつことを特徴とするATM交換用ノード。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は通信網の経路制御方法に係り、特に通信網の入力トラヒック量に応じて通信経路を制御する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 電話交換網等の通信網のトラヒックは、1日のうち昼の特定の時間帯にピークを持ち、夜の時間帯はほとんどトラヒックがない、1月、1年のうちでも特定の日にピークがある。また、電話によるチケットの受付のようなイベントによる過大なトラヒック入力による輻輳が発生するようになってきた。ピークトラヒックが発生しても呼損率等の通信品質が劣化しないようにトラヒックに余裕を持たせた通信設備を準備することは経済的ではないため、通常は、ピークトラヒック時に必要とされる容量よりも少なく、通信設備を準備する。従って、通信設備の容量を超えるトラヒックが入力された場合には、例えば公開特許公報、特開昭61-251261号公報に示されるように、異なる通信回線上のピークが一致しないことを利用して、トラヒックを多くの通信回線に分散するように経路を設定することによって、通信品質を劣化させないようにトラヒックを制御する方法が提案されている。

【0003】 また、通信網における通信料金は、月極めの固定部分と、通信時間、または通信時間と通信情報量から決められる可変部分から構成され、可変部分の通信時間当り、または通信情報量当りの単位料金は、長時間のトラヒック量のモニタ結果から需要に応じて、昼は高く、夜は安いというように、1日の内で変化するものの、時間帯ごとに固定されていた。この場合、加入者の通信料金は通信網の実際上の入力トラヒックに関係なく決められるため、通信網内にはほとんどトラヒックが存在しない場合でも、過負荷の場合でも、同一時間帯では通信料金は同じであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来のトラヒックを多くの通信回線に分散する方法においては、次のような問題点がある。すなわち、ある通信回線にピークトラヒックが入力され、それと同時に迂回回線にも

ピークトラヒックが入力された場合、トラヒックを迂回させることは困難となり、通信品質が劣化してしまう。また、従来の通信料金の設定では、時間帯で固定されているため、入力トラヒックが低い場合に、通信料金を下げ、トラヒックを増加させ、通信設備の利用効率を高め、トータルの収入を増大させる点で充分効果を発揮しない。従って、本発明の目的は、現実のトラヒック量に応じてトラヒックを効果的に分散させ、トラヒック量を平滑化させる通信網の経路制御法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の通信網の経路制御法は、送受信端末間の通信網を構成するノード装置（以下単にノードと略称する）において各ノードの入力トラヒック量を計測し、各ノードで計測した通信回線の入力トラヒック量に関する情報を、ノード及び送信端末に通知し、通知を受けた送信端末又はノードで送信の開始、終了、中断又は再開の制御を行うようにした。上記通信回線の入力トラヒック量に関する情報の好ましい例は、通信網の入力トラヒック量に正の相関を持つ通信料金に関する情報である。

【0006】

【作用】入力トラヒック量に関する情報をうけた送信端末又はノードは通信網はトラヒック量が減少するように、例えば、入力トラヒック量に関する情報として通信網の入力トラヒック量に正の相関を持つ通信料金に関する情報とすると、通知された通信料金を基にコストが最小になるように、通信の開始、終了、中断、再開を制御するため、通信料金の低い回線、つまりトラヒック量の少ない回線にトラヒックが移行することでトラヒックを平滑化できる。特に、通信網の多くのノードに輻輳が波及した場合、通信料金の設定基準を変えることにより、加入者はコストを低減させるために通信を終了、中断させるため、過負荷の回線に対する入力トラヒックを減少させることができる。

【0007】また、悪意を持った加入者、又は異常動作している加入者端末から過負荷回線にトラヒックを追加しようと試みても、過負荷回線の通信網は通信チャネルの設定要求を拒絶するため、現状よりも過負荷になることはない。通知を受けた送信端末の加入者は通知された通信料金に基づき、通信を制御することによって、通信コストを低減することができる。

【0008】

【実施例】図1は、本発明による通信網の経路制御方法が実施される通信網の一実施例を示す図である。本実施例の通信網は非同期転送モード（ATM）のATM交換網で、ノード間の情報は一定ワード数のセルでおこなわれる。また、入力トラヒック量に関する情報は、通信網の入力トラヒック量に正の相関を持つ通信料金に関する情報である。同図において、1、2、3、4、5はノード、6、7は加入者通信装置、10、11、12、13、14、15、16は通信端末、21、22、23、24、25はノード間通信回線、31、32、33、34、35、36、37、38、39は加入者通信回線、40、41、42、43、44、45は宅内通信回線である。

【0009】同図において、通信（送信）端末10から通信（受信）端末13への通信チャネル（バーチャルパスコネクション、又はバーチャルチャネルコネクション）が通信ノード1、通信回線21、通信ノード3、通信回線22、通信ノード2上に設定されると、予備の通信チャネルが通信ノード1、通信回線23、通信ノード4、通信回線24、通信ノード5、通信回線25及び通信ノード2上に設定される。このような予備チャネルは通信網の構成に応じて、複数設定することが可能である。以上の構成、動作は従来知られているATM交換網と同じである。

【0010】本実施例では、通信網の経路制御方法を行うため、通信ノード1、2、3、4、5はノード間通信回線21、22、23、24、25の利用率、即ちトラヒックを周期的に計量し、そのトラヒックに対応した通信料金を求め、ノード内に記憶する。図2は、トラヒックに対応した通信料金設定例を示すグラフであり、横軸はカウンタ（トラヒック）値、縦軸は通信料金を示している。カウンタ値が上昇した場合、A1までは通信料金はC0であるが、A1を越えると、通信料金はC1になる。このままカウンタ値が上昇した場合、カウンタ値がA3までは通信料金はC1であるが、A3を越えるとC2となる。カウンタ値が1度A1を越えてその後降下した場合、カウンタ値A0までは通信料金はC1のままであり、A0以下になると通信料金はC0になる。同様にカウンタ値が1度A3を越えてその後降下した場合、カウンタ値A2までは通信料金はC2のままであり、A2以下になると通信料金はC1になる。本実施例では、カウンタ値のしきい値A0、A1、A2、A3がカウンタ値が上昇するときと下降するときでそれぞれ異なるが、A0とA1、A2とA3を等しくしてもよい。

【0011】上記送信端末10から受信端末13への通信チャネルを設定する場合、ノード2は周期的に通信料金通知セルを通信回線22、ノード3、通信回線21、ノード1で構成される現用通信チャネルと通信回線25、ノード5、通信回線24、ノード4、通信回線23、ノード1で構成される予備通信チャネルとに送り、通信料金通知セルを受信したノード1、3、4、5は受信時点の通信料金をそのセルに書き込み、それぞれ次のノード又は加入者通信装置6に送る。加入者通信装置6は現用と予備通信チャネルのうち経済的な通信チャネルを選択し、通信経路に切り換える。

【0012】図3は、図1の通信ノード2の一実施例の構成を示すブロック図である。図中51は非同期転送モ

ード(ATM)に基づきセルを交換するATMスイッチ、52a、52b、52c及び52dは、それぞれ通信回線22、25、34及び35とのインタフェース機能を行う回線インタフェース、53は呼処理、網管理を行うプロセッサである。

【0013】図4は、図3のプロセッサ53の一実施例の構成を示すブロック図である。61はパケット化回路、62はプロセッサ、63はセル化回路、64はサービス管理リストである。パケット化回路61はスイッチ(図3の51)から受信したセルをパケットの形式に復元し、プロセッサ62に送る。プロセッサ62は受信した呼処理、網管理用パケットを処理して、応答が必要な場合には応答用の網管理パケットを生成し、セル化回路63に送る。セル化回路63ではパケットをセルの形式に変換し、図3のスイッチ51に送る。

【0014】図5は、図4のサービス管理リスト64の実施例の内容を示す図である。(VPI1、VCI1)、(VPI2、VCI2)、...、(VPI_m、VCI_m)は、通信ノード2を受信ノードとするバーチャルチャネルコネクションの中で、本サービスを利用するもののバーチャルパス識別子の値、バーチャルチャネル識別子の値、VPI_m+1、VPI_m+2、...、VPI_m+kは通信ノード2を受信ノードとするバーチャルパスコネクションの中で、本サービスを利用するもののバーチャルパス識別子の値、VCI0はバーチャルパスコネクションの網管理セルに割り当てられるバーチャルコネクション識別子の値である。プロセッサ62は、サービス管理リスト64に登録されている通信チャネルに対して、一定周期ごとに通信料金通知セルを送信する。

【0015】図6は網管理に用いられる網管理セルのフォーマットを示す図である。5バイトのヘッダと48バイトのペイロード領域から構成されている。VPIはバーチャルパス識別子、VCIはバーチャルチャネル識別子、PTIはペイロードタイプ識別子、すなわちセルがメッセージのセルか網管理セルかの識別子である。CLPはセルロスプライオリティ、HECはヘッダ誤り訂正符号、OAMtypeは網管理用セル種類識別子である。セルが通信料金通知セルの場合、ペイロードの残りの領域は次のように使用される。Link Stageは通過通信ノード段数、Info 1、Info 2、...、Info nは当該通信チャネル上のそれぞれ受信ノードから数えて1番目、2番目、...、n番目の通信ノードの入力回線の通信料金情報を格納する領域、Unusedは未使用領域、CRC-10は10ビット誤り訂正符号格納領域である。

【0016】網管理セル識別子OAMtypeの領域を1バイト、通過ノード段数Link Stageの領域を1バイト、各通信料金情報Info iの領域を1バイトとすると、1セルで44ノード分の通信料金情報を格納できる。但し、格納領域は1バイト以外の値を採るこ

とも可能である。

【0017】プロセッサ62は通信料金通知セルのヘッダ内のVPIとVCIの値を、サービス管理リストに登録されているバーチャルパスコネクション、バーチャルチャネルコネクションのVPI、VCIと同一の値に設定する。PTIの値は網管理セルに割り当てられた値を設定する。ペイロードの網管理セル種別識別子OAMtypeには通信料金通知セルに割り当てられた値を設定し、リンク段数Link Stageを0に初期化する。その他のペイロードの領域は全て0に設定し、最後にペイロード部分の10ビットの誤り訂正符号を計算し、10ビット誤り訂正符号領域CRC-10に設定する。

【0018】図7は図3の回線インタフェース52aの実施例の構成を示すブロック図である。同図において、71、74はセルヘッダのPTIチェック回路、72はヘッダ変換回路、73はプロセッサ、75はセル合流回路、76はタイマ、77はカウンタ、78は課金テーブル、79は課金レジスタである。カウンタ77はセル合流回路75からセルが出力される毎に1ずつカウントアップする。タイマ76は一定周期でカウンタ77に信号を送り、信号が送られるとカウンタ77はその時点のカウント値をプロセッサ73に通知し、カウンタ値を0にリセットする。カウンタ値を通知されたプロセッサ73は当該カウンタ値に対応する料金情報を課金テーブル78から読み出し、課金レジスタ79に格納する。

【0019】回線インタフェース52aに入力されたセルはPTIチェック回路71でヘッダのPTIの値をチェックされ、網管理セルの場合、プロセッサ73に送られ、その他のセルの場合、ヘッダ変換回路72に送られる。プロセッサ73に送られた網管理セルは網管理セル種別識別子OAMtypeをチェックされる。もし、当該網管理セルが通信料金通知セルの場合には、プロセッサ73は課金レジスタ79から通信料金情報を読み出し、通過ノード段数Link Stageの値iで指定される格納領域Info iに格納し、ヘッダ変換回路72に送る。当該網管理セルが料金通知用以外のセルの場合、プロセッサ73で処理され、応答が必要な場合には応答用の網管理セルを生成し、ヘッダ変換回路72又はセル合流回路75に送られる。

【0020】ヘッダ変換回路72は、各通信チャネルに対し、当該ノードの出力回線上で割り当てられたVPI、VCIの値をセルヘッダのVPI、VCI格納領域に格納し、またスイッチ51での経路情報を経路情報格納領域に格納する。そして、PTIチェック回路71から送られたセルとプロセッサ73から送られたセルを、予め決められた優先順位に基づいて順番に読み込み、読み込んだセルのヘッダのVPI、VCIの値を、当該ノードの出力回線上で割り当てられた値に書換え、スイッチ51での経路情報を付加ヘッダとして付加して、スイ

ッチ51に送る。PTIチェック回路74はスイッチ51から送られたセルから付加ヘッダを削除し、ヘッダのPTIの値をチェックし、網管理セルの場合はプロセッサ73に送り、その他のセルの場合はセル合流回路75に送る。プロセッサ73に送られた網管理セルはPTIチェック回路71から送られた網管理セルと同様の処理が行われる。セル合流回路75は、PTIチェック回路74から送られたセルとプロセッサ73から送られたセルを、予め決められた優先順位に基づいて通信リンク22に出力する。

【0021】図8は図1の加入者通信装置6の実施例の構成ブロック図である。図中、81はセル交換スイッチ、82a、82b、82cはセル変換回路、83は回線インタフェース、84はプロセッサである。各部の詳細な構成、動作はブロック内に示す図によって説明する。

【0022】図9は、図8の回線インタフェース83の実施例の構成を示すブロック図である。91はPTIチェック回路、92はセル合流回路、93は制御回路である。加入者通信回線31から回線インタフェース83に入力されたセルはPTIチェック回路91でヘッダのPTIの値をチェックされ、網管理セルの場合、制御回路93を経由してプロセッサ84に送られ、その他のセルの場合、スイッチ81に送られる。プロセッサ84に送られたセルはペイロードの網管理セル種別識別子OAM typeの値をチェックされ、処理される。もし、当該網管理セルが通信料金通知セルの場合にはプロセッサ84は受信セルのペイロードから通信料金情報を読み出し、当該通信チャネルの通信料金を計算する。当該網管理セルが料金通知用以外のセルの場合、プロセッサ84で処理され、応答が必要な場合には応答用の網管理セルを生成し、制御回路93を経由してセル合流回路92に送られる。

【0023】プロセッサ84は現在通信中で、経路変更可能なコネクション、中断可能なコネクション、強制終了可能なコネクションのリスト、現在通信を中断中の端末のリスト、現在通信を行っていないが、通信可能な端末のリストを保持する。

【0024】現用通信チャネルの通信料金が予め設定された第1のしきい値を越えた場合、プロセッサ84は通信中の中断可能なコネクション、強制終了可能なコネクションリストからコネクションを選択し、中断、終了するよう当該コネクションを収容しているセル変換回路82に通知する。

【0025】受信した現用及び予備通信チャネルの通信料金が予め設定された第2のしきい値より低い場合、プロセッサ84は通信網に新規コネクション設定要求を送る。通信網から設定要求が許可された場合、通信を中断中の端末のリスト、通信可能な端末のリストから端末を選択し、当該端末を収容しているセル変換回路に通信網

から割り当てられたVPI、VCIに通知する。

【0026】プロセッサ84は通信料金通知セルで受信した現用通信チャネルと予備通信チャネルとの通信料金を比較し、もし予備通信チャネルの通信料金が安く、かつ、通信チャネル変更可能なコネクションリストに登録されたコネクションがある場合、通信網に新規コネクション設定要求を送る。通信網から設定要求が許可された場合、通信チャネル変更可能なコネクションのリストからコネクションを選択し、当該コネクションを収容しているセル変換回路に経路変更及び通信網から割り当てられたVPI、VCIを通知する。

【0027】図10は図9のセル変換回路82aの実施例の構成を示すブロック図である。図中、95は制御回路、96は受信ATMアダプテーションレイヤ(AAL)処理回路即ちセルのヘッダ部を除いた部分を複数個を組合せバケット等のメッセージを作る回路である。97は、セル化回路、98はVPI/VCIテーブルである。プロセッサ84から通信開始又は再開を通知されたセル変換回路82aは、制御回路95が通知されたVPI、VCIをVPI/VCIテーブル98に格納し、次に通信端末10に対して通信開始又は再開を通知する。通信端末10から情報が送信されると、セル化回路95は送られた情報を、ATMセルのペイロード部分に格納し、VPI/VCIテーブル98に格納された値をセルヘッダのVPI、VCI領域に格納し、スイッチ81に送り出す。

【0028】プロセッサ84から中断又は終了するよう通知されたセル変換回路では、制御回路95から通信端末10に対して中断又は終了を通知し、端末10から応答が返ってきた後、プロセッサ84に通信を中断又は終了したことを通知する。通知を受けたプロセッサは通信網にコネクション切断要求を出す。

【0029】プロセッサ84から経路変更を通知されたセル変換回路82aの制御回路95では、通知されたVPI、VCIの値を、VPI/VCIテーブル98に格納する。セル化回路95は通信端末10から送られた情報を、受信ATMアダプテーションレイヤ処理を行い、ATMセルのペイロード部分に格納し、VPI/VCIテーブル98に格納された値をセルヘッダのVPI、VCI領域に格納し、スイッチ81に送り出す。スイッチ81からセル変換ユニット82aに送られたセルは受信AAL処理回路96で受信ATMアダプテーションレイヤ処理を行われ、通信端末10に送られる。図10の実施例は回線インタフェース83が通信料金通知セルの処理を行うものであったが、通信料金通知セルの処理を呼処理、網管理プロセッサで行うようにしてもよい。

【0030】図11は図3の回線インタフェース52aの他の実施例の構成を示すブロック図である。図中、71、74はセルヘッダのPTIチェック回路、72はヘッダ変換回路、73はプロセッサ、75はセル合流回

路、76はタイマ、77はカウンタである。カウンタ77はセル合流回路75からセルが出力される毎に1ずつカウントアップする。タイマ76は一定周期でカウンタ77に信号を送り、信号が送られると、カウンタ77は、その時点のカウンタ値をプロセッサ73に通知し、カウンタ値を0にリセットする。カウンタ値を通知されたプロセッサ73は当該カウンタ値を回線の利用状態として、網管理セルに格納し、ヘッダ変換回路72、スイッチ51を経由して呼処理、網管理用プロセッサ53に送る。

【0031】回線インタフェース52aに入力されたセルはPTIチェック回路71でヘッダのPTIの値をチェックされ、網管理セルの場合、プロセッサ73に送られ、その他のセルの場合、ヘッダ変換回路72に送られる。プロセッサ73に送られたセルはペイロードの網管理セル種別識別子の値をチェックされ、処理される。もし、当該網管理セルが通信料金通知セルの場合にはヘッダ変換回路72、スイッチ51を経由して呼処理、網管理用プロセッサ53に送られる。当該網管理セルが通信料金通知用以外のセルの場合、プロセッサ73で処理され、応答が必要な場合には応答用の網管理セルを生成し、ヘッダ変換回路72、又はセル合流回路75に送る。

【0032】図12は図3の呼処理、網管理用プロセッサ53の第2の実施例の構成を示すブロック図である。図中、61はパケット化回路、62はプロセッサ、63はセル化回路、64はサービス管理リスト、65は料金データテーブル、66は料金レジスタ、67はセル分岐回路、68は料金情報追加回路、69はセル合流回路である。分岐回路67は、受信したセルのPTI領域、OAM type 領域をチェックし、通信料金通知セルの場合には料金情報追加回路68に送り、それ以外のセルはパケット化回路61に送る。分岐回路67から送られた通信料金通知セルに対して、料金情報追加回路68は料金レジスタ66から通信料金情報を読み出し、その値を通過ノード段数Link Stageの値iで指定される格納領域(Info i)に格納し、セル合流回路69に送る。

【0033】パケット化回路61は、受信したセルをパケットの形式に復元し、プロセッサ62に送る。プロセッサ62は受信した呼処理、網管理パケットを処理して、応答が必要な場合には応答用の網管理パケットを生成し、セル化回路63に送る。受信した情報が回線利用状態の場合には、その利用状態に対応する料金を料金データテーブル65から読み出し、料金レジスタ66の当該回線に対応する領域に格納する。

【0034】プロセッサ62は各通信インタフェース52から受信した回線利用状態及び各ノードから受信した網管理情報から、当該ノード又は通信網の一部が輻輳していると判断した場合、料金データテーブル65の値を

書換える。セル化回路63ではパケットをATMセルの形式に変換し、セル合流回路69に送る。セル合流回路69は、セル化回路63、料金情報追加回路68から送られたセルを予め決められた優先順位に基づいてスイッチ51に送る。受信ノード2では、プロセッサ62は第1の実施例(図4)と同様に、サービス管理リスト64に登録されている通信チャネルに対して、一定周期ごとに通信料金通知セルを送信する。

【0035】以上の実施例は加入者通信装置6が通信チャネルの制御を行うものであったが、通信網の送信加入者を収容するノード1において通信チャネルの制御を行うことも可能である。以下、通信網の送信加入者を収容するノード1において通信チャネルの制御を行う本発明の第3の実施例について説明する。通信端末10、加入者通信装置6はノード1に現在通信中で、経路変更可能なコネクション、中断可能なコネクション、強制終了可能なコネクション、現在通信を中断中の端末、現在通信を行っていないが、通信可能な端末を通知する。ノード1ではこの情報を呼処理、網管理用プロセッサ62に保持する。

【0036】図7で、ノード1の回線インタフェース52aに入力されたセルはPTIチェック回路71でヘッダのPTIの値をチェックされ、網管理セルの場合、プロセッサ73に送られ、その他のセルの場合、ヘッダ変換回路72に送られる。プロセッサ73に送られたセルはペイロードの網管理セル種別識別子OAM typeの値をチェックされ、処理される。当該網管理セルが通信料金通知用以外のセルの場合、プロセッサ73で処理され、応答が必要な場合には応答用の網管理セルを生成し、ヘッダ変換回路72又はセル合流回路75に送られる。

【0037】もし、当該網管理セルが通信料金通知セルで、かつノード1が当該通信チャネルの送信ノードでない場合にはプロセッサ73は課金レジスタ79から料金情報を読み出し、通過ノード段数Link Stageの値iで指定される格納領域Info iに格納し、ヘッダ変換回路72に送る。もし、当該網管理セルが通信料金通知セルで、かつノード1が当該通信チャネルの送信ノードの場合にはプロセッサ73は当該セルをヘッダ変換回路72、スイッチ51を経由して、呼処理、網管理プロセッサ62に送る。呼処理、網管理プロセッサ62は受信セルのペイロードから料金情報を読み出し、当該通信チャネルの通信料金を計算する。

【0038】現用通信チャネルの通信料金が、予め設定された第1のしきい値を越えた場合ノード1のプロセッサ62は通信中の中断可能なコネクション、強制終了可能なコネクションリストからコネクションを選択し、中断、終了するよう網管理セルを用いて当該コネクションを収容している通信端末16又は加入者通信装置6に通知する。

【0039】受信した現用及び予備通信チャネルの通信料金が予め設定された第2のしきい値より低い場合、ノード1のプロセッサ62は、通信料金が第2のしきい値よりも低い通信チャネルに新規コネクション設定要求を送る。設定要求が許可された場合、通信を中断中の端末のリスト、通信可能な端末のリストから端末を選択し、当該通信端末16、又は当該端末を収容している加入者通信装置6に網管理セルを用いて割り当てられたVPI、VCIに通知する。

【0040】ノード1のプロセッサ62は通信料金通知セルで受信した現用通信チャネルと予備通信チャネルとの通信料金を比較し、もし予備通信チャネルの通信料金が安く、かつ、通信チャネル変更可能なコネクションリストに登録されたコネクションがある場合、予備通信チャネルに新規コネクション設定要求を送る。設定要求が許可された場合、通信チャネル変更可能なコネクションのリストからコネクションを選択し、当該コネクションを収容している回線インタフェース52aに網管理セルを用いて経路情報、及び予備通信チャネルに割り当てられたVPI、VCIを通知する。ノード1のプロセッサ62から通信開始、又は再開の網管理セルを受信した通信端末16は割り当てられたVPI、VCIの値を送信するATMセルヘッダのVPI、VCI領域に格納し、ノード1のプロセッサ62に応答を返し、ノード1にセルを送信する。

【0041】ノード1のプロセッサ62から通信開始、又は再開の網管理セルを受信した加入者通信装置6のプロセッサ84は当該コネクションを収容しているセル変換ユニットに経路変更、及び通信網から割り当てられたVPI、VCIを通知する。通知されたセル変換ユニットでは、制御回路95が通知されたVPI、VCIをVPI/VCIテーブル98に格納し、次に通信端末10に対して通信開始、又は再開を通知する。セル変換ユニットは通信端末10での開始処理終了応答を受信した後、応答をノード1のプロセッサ62に送る。通信端末10から情報が送信されると、セル化回路95は送られた情報を、ATMセルのペイロード部分に格納し、VPI/VCIテーブル98に格納された値をセルヘッダのVPI、VCI領域に格納し、スイッチ81に送り出す。

【0042】ノード1のプロセッサ62から通信中断又は強制終了の網管理セルを受信した通信端末16は終了処理を行い、応答をノード1のプロセッサ62に送る。ノード1のプロセッサ62から通信中断又は強制終了の網管理セルを受信した加入者通信装置6のプロセッサ84は中断、終了するよう当該コネクションを収容しているセル変換回路に通知する。プロセッサ84から中断、又は終了するよう通知されたセル変換回路では、制御回路95から通信端末10に対して中断又は終了を通知し、端末から応答が返ってきた後、プロセッサ84に通

信を中断又は終了したことを通知する。通知を受けたプロセッサ84は応答をノード1のプロセッサ62に送る。

【0043】ノード1のプロセッサ62から経路変更を通知された回線インタフェース52aのプロセッサ73は通知されたVPI、VCIをヘッダ変換回路72の当該通信チャネルのVPI、VCI格納領域に、変更後の経路情報を経路情報格納領域に格納し、応答をプロセッサ62に送る。格納動作終了後に本回線インタフェースを通過する当該経路変更通信チャネルのATMセルは新たなVPI、VCIの値を、ATMセルのヘッダのVPI、VCI領域に格納され、変更後の経路情報を付加ヘッダとして付加され、スイッチ51に送り出される。変更後の通信チャネル上の各ノードにおけるVPI、VCI情報、及び経路情報は予備通信チャネル設定時に設定されているため、ノード1において変更することのみによって経路変更が実現される。

【0044】

【発明の効果】加入者端末又は通信網ノードは通知された通信料金等のトラヒックに関する情報を基にコストが最小になるように通信の開始、終了、中断、再開を制御するため、通信料金の低い回線、つまりトラヒック量の少ない回線にトラヒックが移行し、トラヒックが平滑化される。また、通信料金が高くなった場合、加入者はコストを低減させるために通信を終了、中断させるため、トラヒック量が多く、過負荷の回線に対する入力トラヒックを減少させることができる。

【0045】また、悪意を持った加入者、又は異常動作している加入者端末から過負荷回線にトラヒックを追加しようと試みても、通信網は通信チャネルの設定要求を拒絶するため、現状よりも過負荷になることはない。

【0046】加入者はトラヒック量を平滑化するように制御することによって、通信コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による通信網の経路制御方法が実施される通信網の一実施例を示す図である。本発明の一実施例における課金テーブルに設定される通信料金とトラヒックの関係を示す図である。

【図2】本発明の一実施例におけるトラヒックに対応した通信料金設定設定例を示すグラフである。

【図3】図1の通信ノード2の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図4】図3のプロセッサ53の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】図4のサービス管理リスト64の実施例の内容を示す図である。

【図6】網管理に用いられる網管理セルのフォーマットを示す図である

【図7】図3の回線インタフェース52aの実施例の構

成を示すブロック図である。

【図8】図1の加入者通信装置6の実施例の構成ブロック図である。

【図9】図8の回線インタフェース83の実施例の構成を示すブロック図である。

【図10】図8のセル変換回路82aの実施例の構成を示すブロック図である。

【図11】図3の回線インタフェース52aの他の実施例の構成を示すブロック図である。

【図12】図3の呼処理、網管理用プロセッサ53の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1、2、3、4、5：通信ノード、
6、7：加入者通信装置、
10、11、12、13、14、15、16：通信端末、
21、22、23、24、25：ノード間通信回線、
31、32、33、34、35、36、37、38、39：加入者通信回線、

40、41、42、43、44、45：宅内通信回線、
51：非同期転送モード（ATM）に基づき、セルを交換するスイッチ、

52aから52e：通信回線とのインタフェース機能を行う回線インタフェース

53：呼処理、網管理用のプロセッサ、

61：パケット化回路、

62：プロセッサ、

63：セル化回路、

64：サービス管理リスト、

71、74：セルヘッダのPTIチェック回路、

72：ヘッダ変換回路、

73：プロセッサ、

75：セル合流回路、

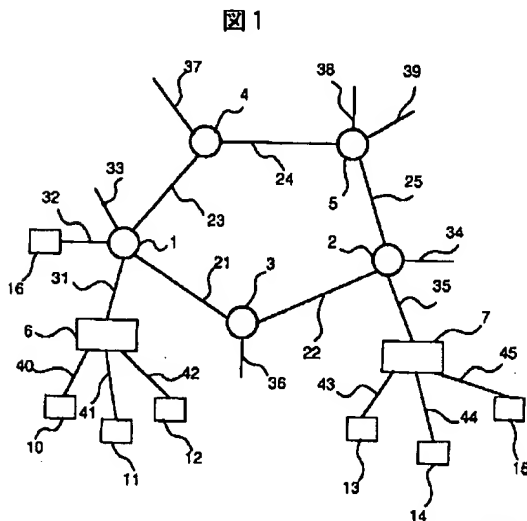
76：タイマ、

77：カウンタ、

78：課金テーブル、

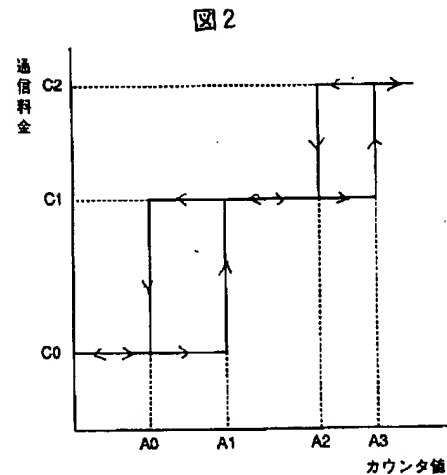
79：課金レジスタ。

【図1】



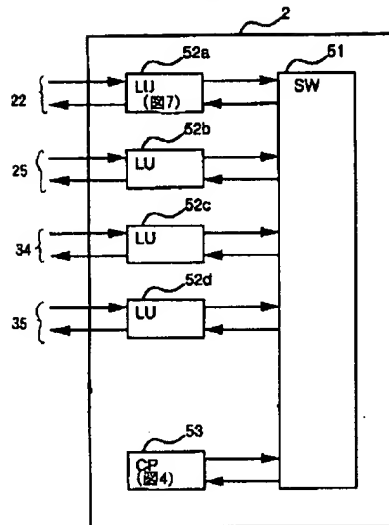
1、2、3、4、5：通信ノード 10-16：通信端末 21-25：ノード間通信回線
31-39：加入者通信回線 40-45：宅内通信回線

【図2】



【図3】

図 3



2:通信ノード 51:スイッチ 52a-52d:回線インタフェース
53:プロセッサ

【図5】

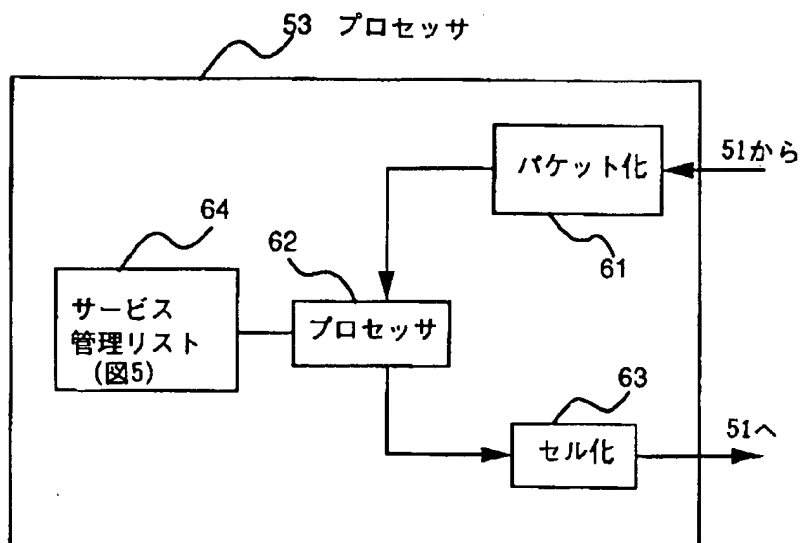
図 5

64 サービス管理リスト

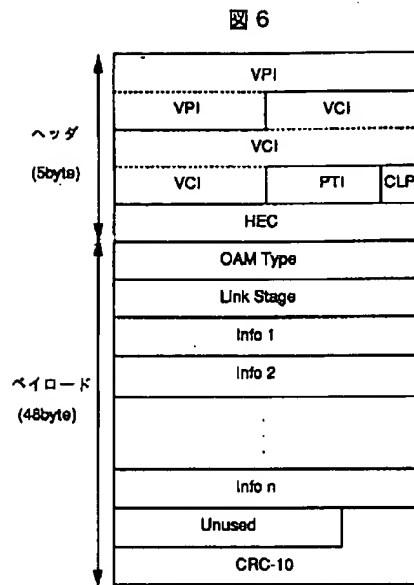
VPI1	VCI1
VPI2	VCI2
⋮	⋮
VPI m	VCI m
VPI m+1	VCI 0
VPI m+2	VCI 0
⋮	⋮
VPI m+k	VCI 0

【図4】

図 4

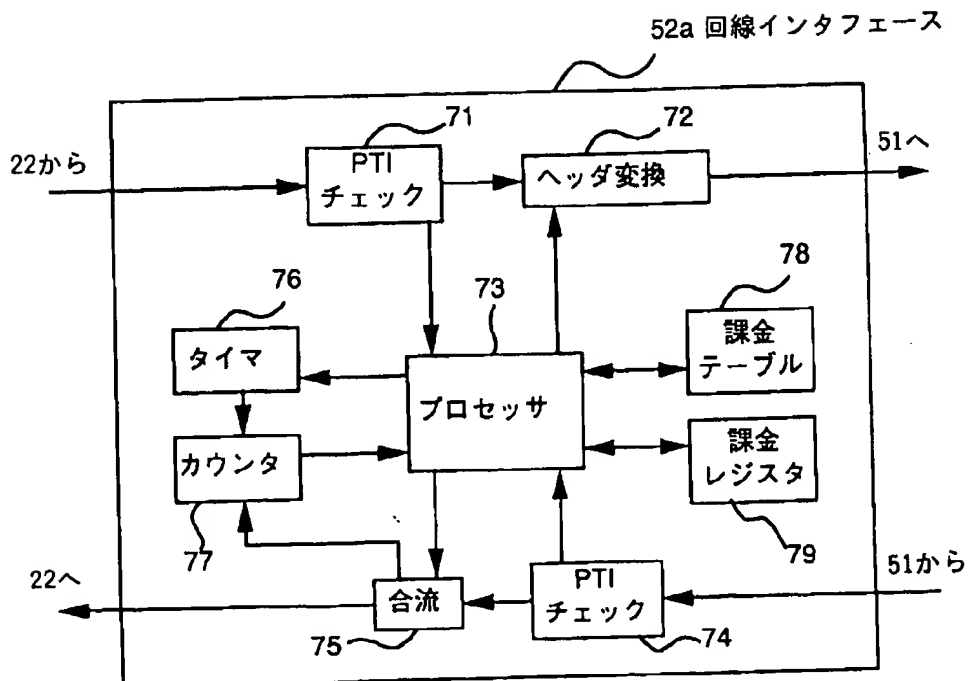


【図6】

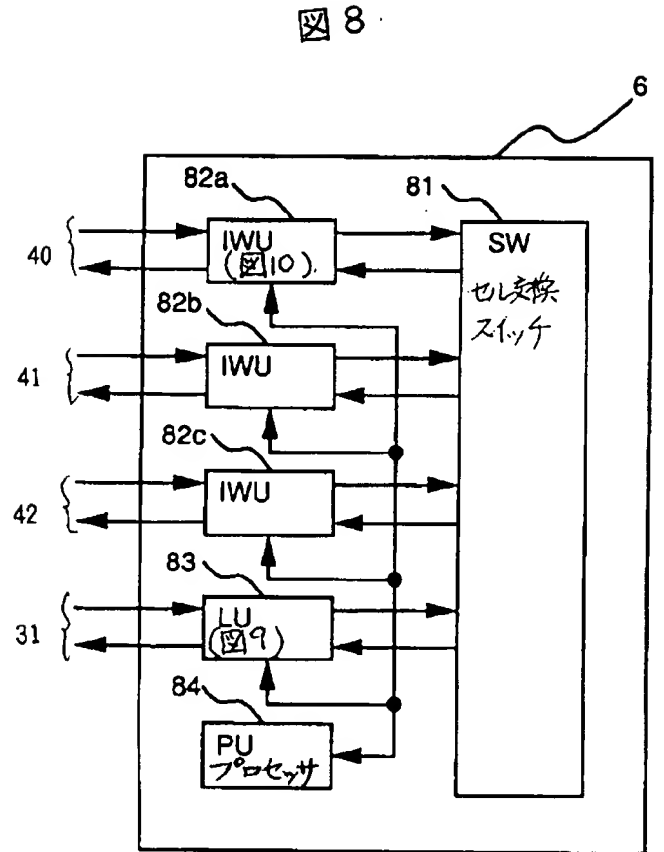


【図7】

図7

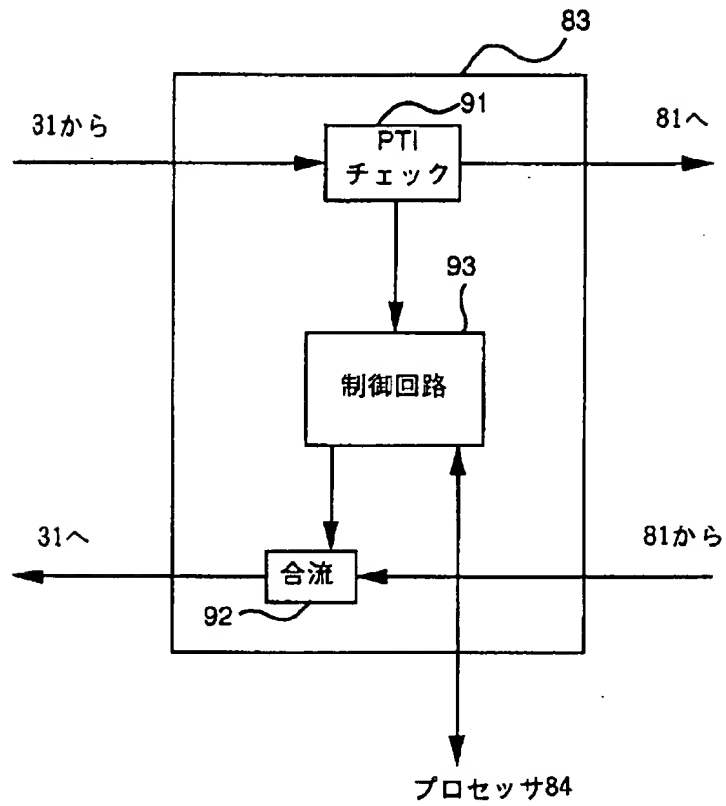


【図8】



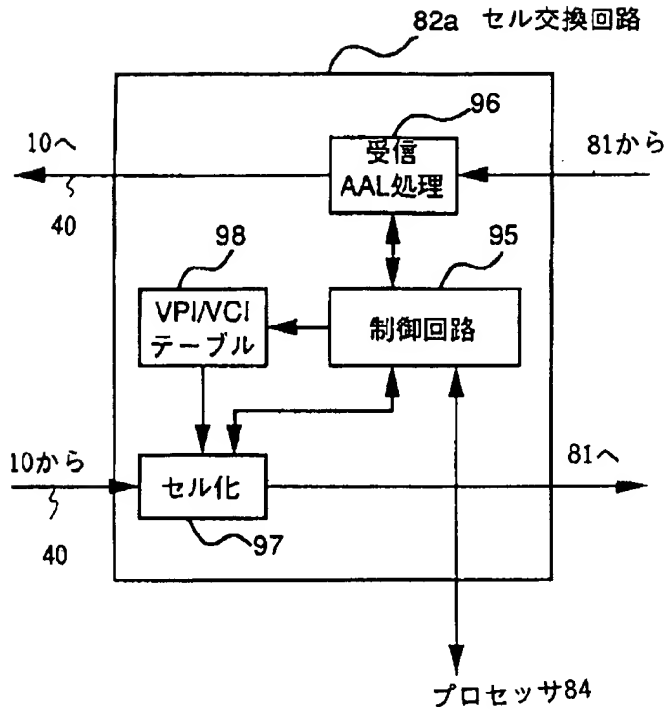
82a-82c:セル交換回路 83:回線インタフェース
プロセッサ

図 9 回線インタフェース



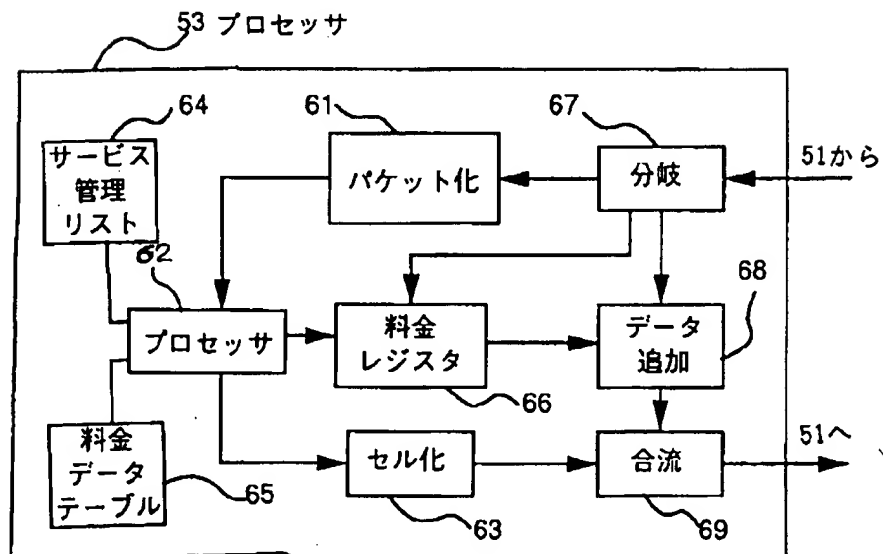
【図10】

図10



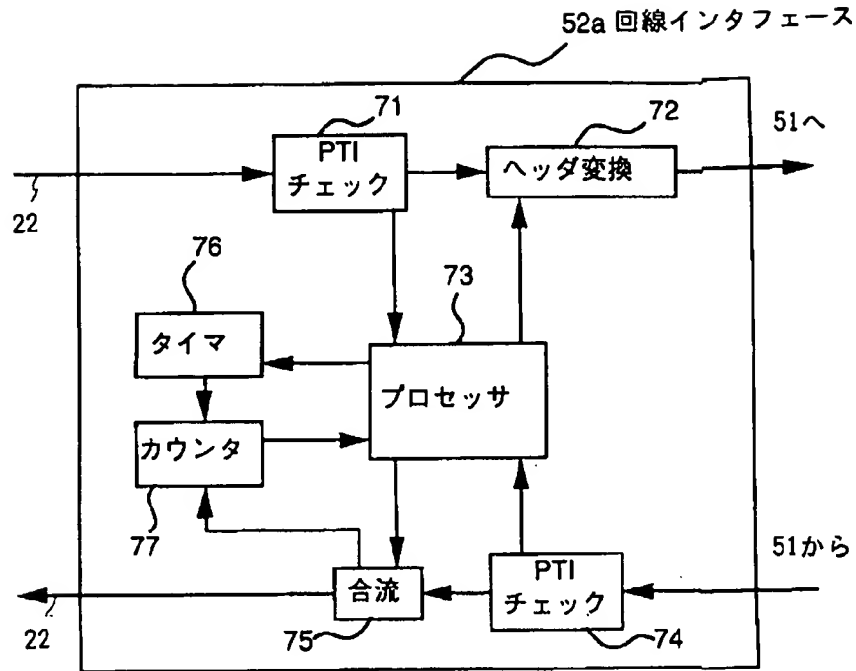
【図12】

第12図



【図11】

図11



フロントページの続き

(72)発明者 大内 敏哉
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地株
式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 柳 純一郎
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地株
式会社日立製作所中央研究所内